



## TECNOLOGIA SOCIAL E AGROECOLOGIA NA PARAÍBA

### SOCIAL TECHNOLOGY AND AGROECOLOGY IN PARAÍBA

#### AUTORES

*Danilo Wilson Lemos Menezes<sup>1</sup>*

*Ely Ewerton Amorim Lopes<sup>2</sup>*

*Natália Marques de Almeida Lima Miranda<sup>3</sup>*

*Denise Dias da Cruz<sup>4</sup>*

*Bartolomeu Israel de Souza<sup>5</sup>*

**RESUMO:** A Agroecologia traz em si a ideia de construção de práticas agrícolas fundamentadas no diálogo de saberes entre a ciência moderna e técnicas de manejo tradicionais e se propõe a romper com os paradigmas da Agricultura Convencional. Nesse contexto, surgem práticas tecnológicas que contribuem para a geração de trabalho e renda, em atividades comunitárias, participativas, de baixo impacto econômico e ambiental, inclusivas e socialmente mobilizadoras. O presente trabalho tem como objetivo analisar de que maneira produtores agroecológicos, na Paraíba, têm incorporado Tecnologia Social (TS) em seus sistemas e de que modo a TS relacionada às práticas sustentáveis tem influenciado os sistemas agrários e o meio rural paraibano, tornando-os mais próximos das práticas e princípios agroecológicos. Com base na análise documental produzida por projetos de desenvolvimento de Tecnologia Social relacionadas ao ambiente rural e por uma pesquisa bibliográfica, verificou-se que há uma concentração de projetos no semiárido, ligados ao desenvolvimento de artefatos tecnológicos hídricos e que, embora existam diversas experiências e projetos promissores, poderiam ter sua capacidade de abrangência e impacto aumentados se recebessem o apoio e incentivo do Estado, por meio de políticas públicas permanentes de fomento dessas iniciativas.

**PALAVRAS-CHAVE:** tecnologia agroecológica, convivência com o semiárido, desenvolvimento rural, artefatos tecnológicos.

1 Historiador Ambiental, Licenciando em Ciências Agrárias, Especialista em Educação Ambiental pela Universidade Cândido Mendes, Mestre e Doutorando em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba. danilo@ccen.ufpb.br

2 Engenheiro Ambiental, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba. Realizou intercâmbio pelo programa Ciências Sem Fronteiras na Universidade de Melbourne, Austrália. elyewerton@gmail.com

3 Engenheira Civil pela Faculdade Internacional da Paraíba, Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba. Atua como engenheira na Secretaria da Educação, Esporte e Cultura da Paraíba. natmarqs@hotmail.com

4 Mestre e Doutora em Ecologia pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro e Pós-doutora em Botânica pela mesma instituição. Professora associada do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba. denidcruz@dse.ufpb.br

5 Geógrafo e Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela Universidade Federal da Paraíba, Doutor em Geografia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Pós-doutor em Biogeografia pela Universidad de Sevilla, Espanha. Professor associado da Universidade Federal da Paraíba, lotado no Departamento de Geociências e pesquisador do CNPq. bartolomeuisrael@gmail.com

Licença CC BY:

Artigo distribuído sob os termos Creative Commons, permite uso e distribuição irrestrita em qualquer meio desde que o autor credite a fonte original.





**ABSTRACT:** Agroecology brings with it the idea of building agricultural practices based on the dialogue of knowledge between modern science and traditional management techniques and proposes to break with the paradigms of Conventional Agriculture. In this context, technological practices emerge that contribute to the generation of work and income, in community, participatory activities, with low economic and environmental impact, inclusive and socially mobilizing. The present work aims to analyze how agroecological producers in Paraíba have incorporated Social Technology (ST) in their systems and how TS related to sustainable practices has influenced agrarian systems and the rural environment of Paraíba, making them closer to agroecological practices and principles. Based on the documentary analysis produced by Social Technology development projects related to the rural environment and by a bibliographical research, it was verified that there is a concentration of projects in the semi-arid region, linked to the development of water technological artifacts and that, although there are several experiences and Promising projects could have their scope and impact increased if they received support and encouragement from the State through permanent public policies to promote these initiatives.

**KEYWORDS:** Agroecological Technology, coexistence with the semi-arid region, rural development, technological artifacts.

A agroecologia, proposta enquanto ciência e conjunto de práticas agrícolas, é capaz de fornecer os fundamentos científicos e metodológicos para uma produção agrícola eficiente, de baixo impacto ambiental e socialmente mais justa. Esse movimento amplo e paradigmático, de conhecimento e ação, fundamentado no diálogo permanente de saberes entre ciência moderna, conhecimentos e técnicas de manejo tradicionais – experimentados e desenvolvidos localmente em seus próprios contextos e gerações – consiste na construção de agroecossistemas sustentáveis utilizando princípios e conceitos da ecologia e de outras ciências (ALTIERI, 2012).

Sua idealização, surgimento e construção estão vinculados a um contexto sócio-histórico de tentativa de ruptura com um modelo de produção agrícola herdado da chamada Revolução Verde que é vinculado, por sua vez, com o modelo político-econômico global vigente. De acordo com Mazoyer e Roudart (2010), ao longo do século XX, presenciamos uma Segunda Revolução Agrícola moderna<sup>6</sup> (Revolução Verde) – muito mais rápida e intensa que as anteriores que, aprimorada pelo desenvolvimento da “motorização” e da “quimificação” (p. 420), possibilitou a adoção de maquinário agrícola pesado, tratores e outros engenhos elétricos; do uso dos adubos minerais sintéticos e de defensivos químicos nas rotinas de trabalho no campo e; mais recentemente, dos avanços da engenharia genética.

Com o pleno desenvolvimento dos transportes, agora era possível trazer insumos de cada vez mais longe, assim como escoar a produção a centros consumidores cada vez mais distantes. Todas essas incorporações tecnológicas ocasionaram mudanças na organização social e produtiva do meio rural e transformaram a atividade agrícola multitarefa em uma atividade econômica cada vez mais especializada e centralizada setorialmente, adotando uma lógica administrativa que se assemelha com a industrial, impactando negativamente as relações de trabalho, a concentração de terra e renda, os recursos naturais e o ambiente (MAZOYER; ROUDART, 2010).

A Agroecologia, em sua abordagem sistêmica e complexa, trabalha com estratégias, princípios gerais e conceitos como o de agroecossistemas; resiliência; sociobiodiversidade; justiça social;

6 A Primeira Revolução Agrícola moderna, ocorrida paulatinamente entre o século XVI e o XIX, caracterizada pela substituição do alqueive (pousios com pastejo e aração) por pastagens semeadas e por plantas “mondadas” (semeadas no intuito de controlar outras ervas), conseguiu duplicar a produtividade por área. Já no final do século XIX, a atividade agrícola beneficiou-se das inovações provenientes da Primeira Revolução Industrial como os barcos a vapor e as estradas de ferro, que facilitaram o escoamento da produção, a aquisição de insumos e a aproximação com mercados consumidores, como os novos equipamentos mecânicos, possibilitados pelo desenvolvimento da metalurgia, que permitiram a criação de novos arados, semeadoras, ceifadeiras, colhedoras, etc. (MAZOYER; ROUDART, 2010).

diversificação do agroecossistema e da produção; ciclagem de nutrientes e fortalecimento dos ciclos biogeoquímicos naturais; utilização de insumos e conhecimentos locais; incremento da atividade biológica do sistema, por intermédio do manejo racional da matéria orgânica, fortalecendo a sanidade e a fertilidade dos solos; integração e interação dos componentes do sistema agrícola, aumentando a sinergia; minimização de perdas hídricas e de solo com a utilização de cobertura e; incremento de outros serviços e processos ecológicos, no intuito de fortalecer a produção agrícola camponesa<sup>7</sup> de modo sustentável e socialmente justo.

Todos esses princípios gerais são balizadores de práticas e estratégias que visam a operacionalizá-los em campo, intervindo concretamente na realidade. São formulações de bases científicas do que Altieri (2012) chamou “manejo integrado de recursos naturais” ou MRN. Para que o MRN seja viabilizado, no entanto, aqueles princípios gerais precisam ser aplicados com técnicas e práticas adaptadas aos contextos locais, às condições ambientais e socioeconômicas do lugar. Ou seja, a Agroecologia conduz os manejos agroecológicos, através de princípios universais, porém concretizados por Tecnologia Social específica, por uma Tecnologia Agroecológica. Como afirma Altieri (2012, p. 130),

embora os princípios agroecológicos tenham aplicabilidade universal, as formas tecnológicas por meio das quais esses princípios se tornam operacionais dependem das condições ambientais e socioeconômicas predominantes em cada local.

Seria possível considerar a Tecnologia Agroecológica (TA) – concretizada pelas formas e artefatos tecnológicos no cotidiano – uma Tecnologia Social (TS) aplicada à vida no campo e à produção agrícola sustentável? Ao tentar traçar um paralelo acerca das características e fundamentos de ambas (TA e TS), é possível verificar inúmeros pontos de contatos e sobreposições conceituais. Com base em seus conceitos ora apresentados (ALTIERI, 2012, 2017; DAGNINO, 2014; SERAFIM, 2015), no breve espaço deste trabalho, iremos nos referir à Tecnologia Agroecológica enquanto Tecnologia Social no âmbito da produção agroecológica.

Dagnino (2014), ao conceituar tecnologia, a coloca como resultado, material ou não, da ação de agentes sobre um processo de trabalho, com intermédio, ou não, de artefatos tecnológicos, gerando bens ou serviços. A tecnologia não implica, necessariamente, a existência de um artefato material e envolve também “o sistema de conhecimentos e a organização necessária para produzi-la e operá-la” (FONSECA, 2010, p. 73). Implica igualmente em intencionalidades, sendo um fenômeno social, não neutro, embebido em um contexto sócio-histórico. A sociedade que a produz afeta e é afetada pela tecnociência em seus valores e ideologias. O desenvolvimento tecnológico, portanto, avança em sintonia com as dinâmicas e complexidades sociais nas quais é produzido.

As políticas de fomento à ciência e tecnologia (C&T) no Brasil são majoritariamente voltadas para o desenvolvimento de Tecnologia Convencional e fortalecimento do setor empresarial que, dessa forma, não pode gerar inclusão social e, conseqüentemente, desenvolvimento social. A lógica da Tecnologia Convencional ligada ao desenvolvimento social é que este seria alcançado através da ação da ciência, que produziria tecnologia (capitalista), que geraria desenvolvimento econômico que, por sua vez, levaria ao desenvolvimento social (DAGNINO, 2014). Há, nesse raciocínio, um equívoco de origem ao condicionar o desenvolvimento social ao desenvolvimento econômico, ou mesmo de confundi-los e considerar o desenvolvimento econômico como suficiente.

---

7 Segundo o Censo Agropecuário de 2017, em relação aos dados do censo de 2006, houve uma redução no número de estabelecimentos da agricultura familiar (-9,5%), assim como de mão de obra empregada nesses estabelecimentos (-17,6%) e, ainda, uma redução na área total (-0,5%) dessas propriedades (IBGE, 2017).



No contexto agrário, a hegemonia da Tecnologia Convencional apresenta-se no domínio das práticas da chamada Agricultura Convencional, herdeira da Revolução Verde, caracterizada pelo uso intensivo de insumos químico-industriais, pela motomecanização pesada e pelo uso de variedades geneticamente melhoradas ou modificadas, num processo conhecido como *apropriacionismo*, em que alguns elementos do sistema agrário passam a ser produzidos e conduzidos pelo setor industrial, progressivamente (GOODMAN; SORJ; WILKINSON, 2008), gerando, ainda, a simplificação dos agroecossistemas e a substituição dos modelos de produção locais por pacotes tecnológicos homogêneos, num processo que envolve a conivência e o estímulo conjunto dos setores governamentais, empresariais e das ciências agrônômicas em geral (EHLERS, 1996).

No Brasil, esse processo ficou conhecido por *modernização conservadora*, uma vez que, apesar da adoção da Tecnologia Convencional da Revolução Verde, não houve alteração na estrutura agrária relacionada ao processo histórico de concentração de terras e poder (EHLERS, 1996). Segundo Primavesi (2002), nos países tropicais – e periféricos em termos geopolíticos – como o Brasil, esse fenômeno de implementação da Tecnologia Convencional no campo, por meio da Revolução Verde e da Agricultura Convencional, provocaram apenas um aumento de produção relacionado à expansão das áreas de cultivo e não um aumento real em produtividade por área, com poucas exceções. A autora afirma ainda que a agricultura e a tecnologia convencionais conseguiram apenas manter um patamar de produção médio por um tempo um pouco maior antes do abandono da terra e da abertura de nova área. Além disso, para a autora, esta tecnologia importada das zonas temperadas não é apropriada para os solos tropicais e deveria ser modificada. Cada região desenvolve uma tecnologia apropriada, adaptada às condições locais, para criar condições favoráveis ao desenvolvimento vegetal. E esta tecnologia é um “ecótipo”, dificilmente podendo ser usada em condições diferentes. Necessita-se de técnicas, mas de técnicas apropriadas à região em que devem ser usadas! (PRIMAVESI, 2002, p. 10).

Ao contrário da Tecnologia Convencional, que impõe um modelo de existência e um modo de vida à realidade e ao cotidiano das pessoas fazendo, por exemplo, com que o modelo agrícola tenha que se adaptar aos pacotes tecnológicos, a Tecnologia Social, num movimento inverso, procura dar suporte e adaptar-se às necessidades da existência cotidiana humana. A Tecnologia Social representa uma ação coletiva em um processo de trabalho, cujos resultados são igualmente apropriados coletivamente e podem ser adaptados e modificados livremente (DAGNINO, 2014). Diferentemente ainda da Tecnologia Convencional, a Tecnologia Social gera também, além de trabalho e renda, inclusão social e das externalidades, a exemplo da ambiental. Ela é adaptada à realidade, potencializadora de criatividade e viabilizadora de processos autogestionários. Sendo a Tecnologia Social um conceito e não um artefato tecnológico<sup>8</sup>, o que a diferencia fundamentalmente da Tecnologia Convencional é o processo de criação e sua destinação e não apenas as características do produto final.

A Tecnologia Agroecológica ou Tecnologia Social aplicada à Agroecologia é orientada para a geração de trabalho e renda, em atividades autogestionárias ou comunitárias, participativas, de baixo impacto econômico e ambiental, sócio ambientalmente sustentável, socialmente mobilizadora e baseada no diálogo de saberes e nos conhecimentos tradicionais. Através de suas práticas e técnicas de manejo, promove a sociobiodiversidade, a resiliência do sistema, fortalecendo a sinergia, as ciclagens e a integração dos elementos do sistema, inclusive os socioculturais (ALTIERI, 2012, 2017; DAGNINO, 2014; EHLERS, 1996; FONSECA, 2009, 2010; SERAFIM, 2015).

---

8 Adotamos as mesmas terminologias do autor, que se refere à Tecnologia Social no singular, destacando que se trata de um conceito representativo de um “espectro amplo de elementos” (p. 210) e não de um conjunto ou classe de artefatos tecnológicos, e em oposição à Tecnologia Capitalista ou Convencional, igualmente mencionada no singular (DAGNINO, 2014).

O objetivo deste trabalho é analisar de que maneira os produtores agroecológicos, no estado da Paraíba, têm se utilizado e incorporado Tecnologia Social em seus agroecossistemas e, de maneira inversa e complementar, de que modo a Tecnologia Social relacionada às práticas sustentáveis tem influenciado os sistemas agrários e o meio rural paraibano tornando-os mais próximos das práticas e dos princípios agroecológicos.

## METODOLOGIA

De acordo com Lakatos e Marconi (2003), este artigo se baseou em uma pesquisa do tipo exploratória-descritiva, uma vez que se buscou conhecer os elementos envolvidos no fenômeno pesquisado e as relações entre eles em torno da temática da Tecnologia Social na Agroecologia, descrevendo-os também quantitativamente e fornecendo alguns dados estatísticos, no intuito de levantar hipóteses, estabelecer aproximações com a temática e discutir conceitos pertinentes, além de identificar, descrever e compreender as ações desenvolvidas.

Tendo em vista a existência de um dualismo equivocado entre as técnicas ou abordagens metodológicas quantitativas e qualitativas (GAMBOA, 2013; TRIVIÑOS, 2015), ainda presente nos debates epistemológicos e metodológicos sobre as ciências, e a percepção de que métodos científicos são expressões dinâmicas de teorias científicas, assim como a técnica utilizada, seja ela quantitativa ou qualitativa (ou uma terceira possível, não dicotômica), é expressão prática e instrumental dos métodos, adotamos de Gamboa (2013, p. 88) a ideia de que para superarmos esse “falso dualismo quantidade-qualidade, é necessário relativizar a dimensão técnica, inserindo-a em um todo maior que lhe dá sentido”, contextualizando o objeto sócio historicamente.

Num movimento de aproximação da abordagem fenomenológica-hermenêutica, partimos de fragmentos do real (variantes), percebidos através dos dados documentais e, tentando captar o significado desses fenômenos pontuais em seus “contextos de significação” (p. 93), objetivamos tentar compreender o todo (invariantes, contexto, estruturas). Esse é o Método Compreensivo adotado nesta pesquisa, discutido por Gamboa (2013), no qual é possível e desejável que haja também a intervenção dos pesquisadores, que se dá na interpretação dos dados quantitativos coletados, através de técnicas qualitativas de análise.

Nesta pesquisa, assim como ocorre com frequência nas pesquisas em Ciências Sociais, são utilizadas informações e dados extraídos das fontes, expressos, por vezes, em dados numéricos e estatísticos. No entanto, ao procurarmos interpretar esses dados, contextualizando-os em suas dinâmicas socioculturais, nossa análise reflete-se qualitativamente (GAMBOA, 2013). Esta concepção de pesquisa e método é compactuada por Triviños (2015, p. 118), que afirma que “toda pesquisa pode ser, ao mesmo tempo, quantitativa e qualitativa” e que devemos, sempre que possível, basear nossas investigações em dados numéricos e estatísticos para, então, avançarmos numa interpretação qualitativa mais ampla e contextualizada.

Dessa feita, podemos afirmar que, conforme o Método Compreensivo supra exposto, a abordagem de pesquisa foi de natureza quantitativa-qualitativa. De acordo com os procedimentos e as categorias descritos em Lakatos e Marconi (2003), foi utilizada a estratégia de levantamento bibliográfico e documental (1) para formar a amostra do estudo, caracterizada por uma seleção intencional, racional e não probabilística, em que o critério para inclusão dos dados identificados foi a compatibilidade com os conceitos de Tecnologia Social adotadas por Dagnino (2014), Fonseca (2009, 2010) e Serafim (2015), já expostos, aplicada à atividade agrícola dentro do território paraibano.



A coleta de dados bibliográficos (1a), feita principalmente com base em temas relacionados à Tecnologia Social, Agroecologia, agricultura familiar e desenvolvimento rural, foi realizada em bases de dados como o Portal de Periódicos Capes (<https://www.periodicos.capes.gov.br/>) e Portal Mendeley Elsevier (<https://www.mendeley.com/search/>), além de bibliotecas pessoais. A pesquisa documental (1b) que gerou os principais dados não-bibliográficos foi realizada através, principalmente, de consultas aos sítios eletrônicos e aos documentos disponíveis nas bases de dados *online* das seguintes organizações: Articulação Nacional de Agroecologia (ANA), Articulação do Semiárido (ASA), Centro de Educação Popular e Formação Social (Cepfs), Projeto Cooperar do Estado da Paraíba (Cooperar) e Rede de Tecnologias Sociais (Transforma), doravante denominados aqui de agentes executivos<sup>9</sup>, além dos repositórios *online* dos portais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP).

Após a fase de coleta de dados, seguiu-se com a elaboração desses dados (2), dividida em três subetapas. Nesta, os dados foram classificados sistematicamente para posterior análise. Procedeu-se, então, à seleção dos dados (2a) pertinentes, sejam: os projetos envolvendo tecnologias sociais relacionadas ao meio rural no estado da Paraíba, os agentes executivos dos projetos, as fontes de recursos (agentes financiadores), as instituições que prestaram apoio (agentes apoiadores), os artefatos tecnológicos produzidos pelos projetos, datas dos projetos, comunidades ou localidades atingidas, número de beneficiados e áreas de abrangência e impacto.

Após a seleção, foi realizada a codificação ou categorização desses dados (2b). Os produtos ou artefatos tecnológicos resultantes desses projetos foram agrupados em oito categorias (áreas tecnológicas), de acordo com seu propósito: hídrica; energia; organizacional; pecuária; beneficiamento; produção agrícola; sementes/mudas e saneamento. Os agentes financiadores dos projetos foram classificados em seis diferentes categorias (tipologias) de acordo com sua natureza: Fundações Públicas, Governamentais, Fundos Internacionais, Fundos Locais Solidários, Fundações Internacionais Religiosas e Fundo Empresarial. Quanto às áreas de abrangência, consideramos agrupá-las em áreas correspondentes às quatro mesorregiões do estado, de acordo com classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010): Zona da Mata, Agreste, Sertão e Borborema.

Com relação ao número de beneficiados por projeto, as fontes informam, em alguns casos, o número de pessoas e, em outros, o número de famílias beneficiadas. No intuito de padronizar os dados e torná-los mais claros, optamos por converter número de famílias para pessoas. Para isso, adotamos as definições de família e de unidade doméstica do IBGE (2010, p. 36 e 64). Tomamos os números médios de pessoas por família<sup>10</sup> em cada mesorregião geográfica, de acordo com o último Censo Demográfico do IBGE (2010), e convertemos número de famílias para número de pessoas, com base nessas médias mesorregionais<sup>11</sup>.

Para o projeto Cisternas nas Escolas, as fontes documentais não mencionam nem número de famílias nem de pessoas beneficiadas e sim o número de escolas rurais beneficiadas. Neste caso, com base na média de estudantes por escola pública, de acordo com o Censo da Educação Básica 2019 para o Estado da Paraíba (INEP, 2020)<sup>12</sup>, convertemos número de escolas por número de estudantes beneficiados<sup>13</sup>.

9 Não foram identificados, nas fontes pesquisadas, projetos anteriores ao ano de 1985, configurando-se o nosso recorte de 1985 a 2020 pelas fontes.

10 Médias disponíveis em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/populacao/9662-censo-demografico-2010.html?edicao=14881&t=resultados> (Unidades da Federação tab3\_12\_1\_2 e Municípios tab4\_12\_2\_4).

11 Para os projetos que ocorrem em mais de uma mesorregião, foi feita a média das mesorregiões para estimativa do número de pessoas beneficiadas.

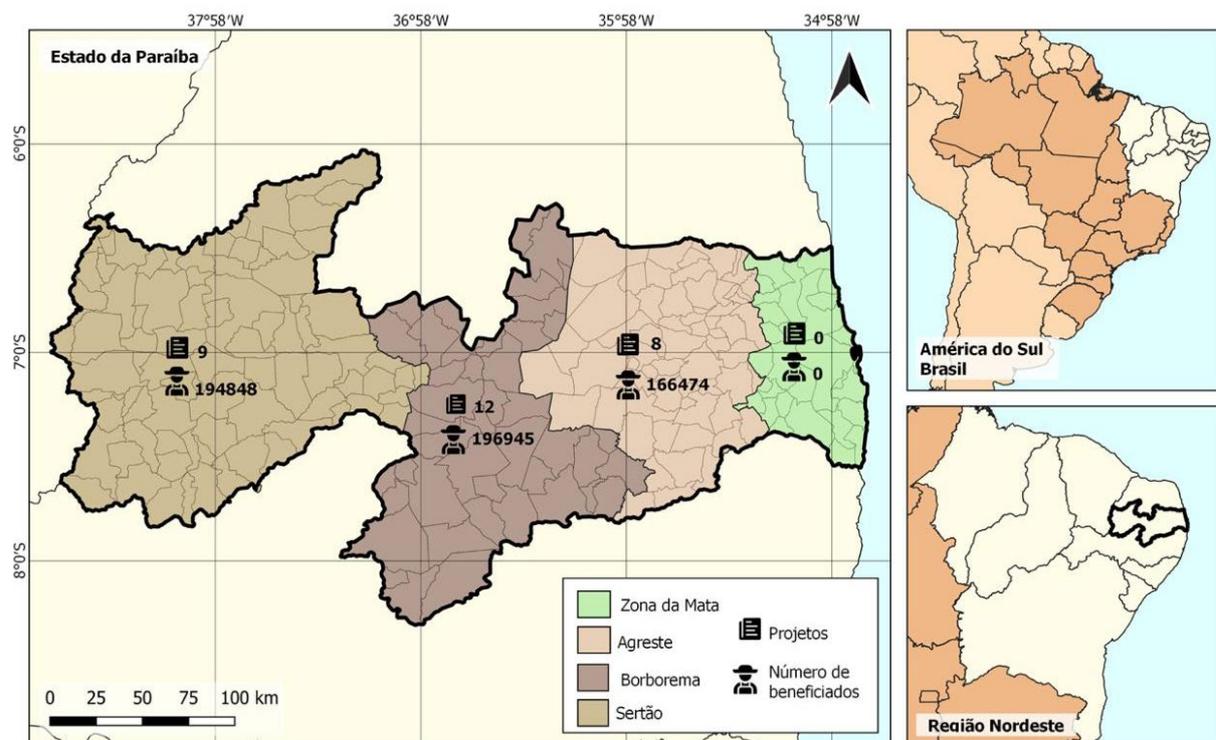
12 [http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset\\_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6880186](http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6880186)

13 É importante destacar que essa estimativa é subestimada, pois não incluiu entre os beneficiados os demais membros

Ainda segundo o procedimento elencado por Lakatos e Marconi (2003), na última subetapa da elaboração dos dados, a tabulação (2c) desses dados já selecionados foi realizada de modo a facilitar graficamente a síntese e análise estatística e sua posterior interpretação. Por último, foi realizada a análise e interpretação dos dados (3) com base na abordagem quantitativa-qualitativa e no Método Compreensivo de análise.

## RESULTADOS

Foram levantados 17 projetos de Tecnologia Social realizados na Paraíba entre os anos de 1985 e 2020, com a produção de diversas ações e artefatos tecnológicos desenvolvidos nesses projetos. Tais projetos e artefatos se diferenciam pelas áreas tecnológicas, amplitude de atuação, agentes executivos, apoiadores e fontes de financiamento. A distribuição geográfica dos projetos<sup>14</sup> entre as mesorregiões demonstrou que os projetos de TS estão concentrados na região semiárida do estado, atendendo mais de 558 mil pessoas (Mapa 1).



Mapa 1 - Número de projetos e de pessoas beneficiadas com Tecnologia Social por mesorregião geográfica do estado da Paraíba.

Fonte: autoria própria, elaborado no Qgis.

Os projetos identificados na pesquisa foram executados e divulgados por organizações, associações e coletivos diversos, os quais denominamos agentes executivos. Cinco agentes executivos foram responsáveis pela execução, apoio e/ou divulgação em seus sítios eletrônicos dos projetos analisados: Articulação Nacional de Agroecologia (ANA); Projeto Cooperar do Estado da Paraíba da comunidade escolar, como familiares, docentes e funcionários das escolas, o que poderia aumentar o número estimado de pessoas beneficiadas nesse projeto.

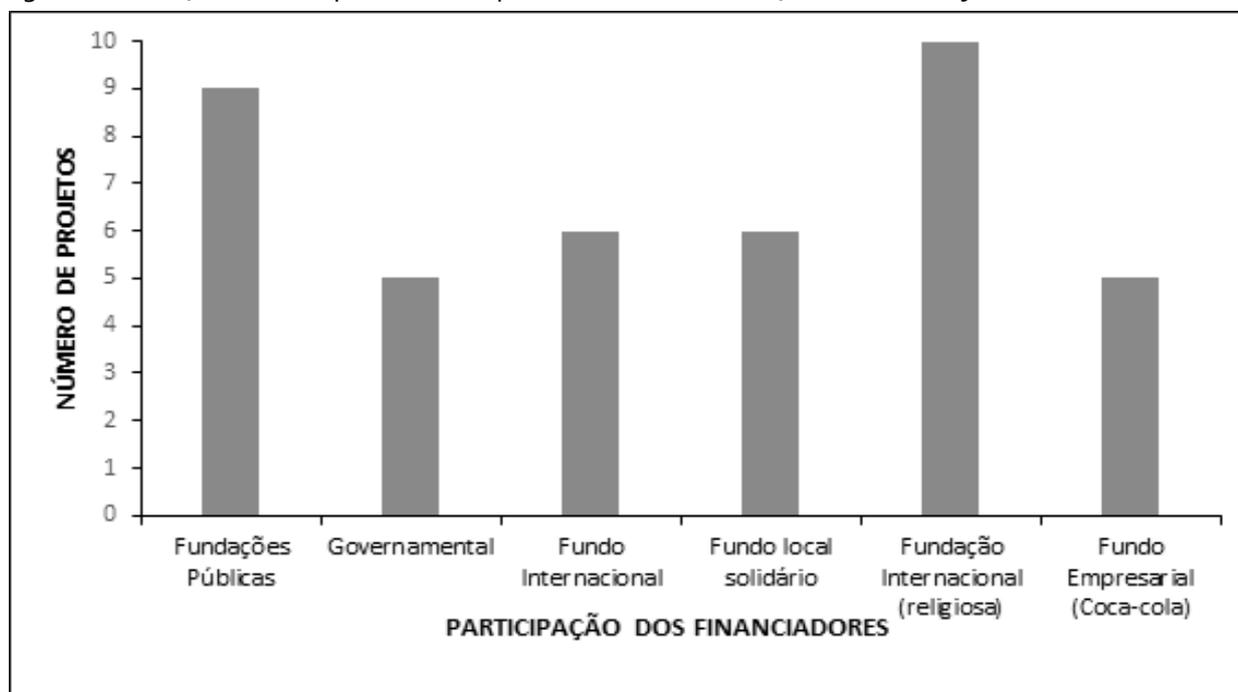
14 Alguns projetos abrangeram mais de uma mesorregião geográfica. Nesses casos, as ações foram contabilizadas para ambas as regiões identificadas.

(Cooperar); Articulação do Semiárido (ASA); Rede de Tecnologias Sociais (Transforma); Centro de Educação Popular e Formação Social (Cepfs).

Outros coletivos e associações participaram dos projetos como agentes apoiadores: Centro de Ação Cultural (Centrac); Rede de Cultivos Agroecológicos do Sertão Paraibano; Comissão de Criação Animal do Polo da Borborema; Coletivo de Educação Solidária do Cariri, Seridó e Curimataú; Cooperativa Trabalho Múltiplo de Apoio às Organizações de Autopromoção (COONAP); e Rede Borborema de Agroecologia (RBA).

Os projetos puderam contar, ainda, em alguns casos, com o apoio logístico, técnico ou intelectual de outras instituições, programas e/ou coletivos diversos, de natureza pública ou privada, também considerados agentes apoiadores, como: Comitê Católico Contra a Fome e pelo Desenvolvimento (CCFD); Comissão Pastoral da Terra (CPT); Instituto Frei Beda de Desenvolvimento Social; Núcleo de Estudos em Agricultura Ecológica do Sertão Paraibano (Naesp/IFPB); Núcleo de Extensão Rural Agroecológica (NERA/UEPB); Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); prefeituras; Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA); Capela São Sebastião; Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE); Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa); Banco de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES); Fundação Eliseu Alves; Secretaria Nacional de Segurança Alimentar e Nutricional (Sesan); Agência Espanhola de Cooperação Internacional para o Desenvolvimento (Aecid); Fundação Avina; Empresa Xylen e; Instituto Ambiental Brasil Sustentável (IABS).

Os principais financiadores, com relação ao número de projetos financiados foram Fundações Internacionais, seguido das Fundações Públicas<sup>35</sup> e outros fundos (Gráfico 1). Dentre os agentes financiadores, estão os Orçamentos públicos, como o Orçamento Geral da União e recursos estaduais, de secretarias; as parcerias com fundos internacionais, como o Fundo Internacional de Desenvolvimento Agrícola (FIDA); e os editais patrocinados por entidades nacionais, como a Fundação Banco do Brasil (FBB)



e o Banco de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), e internacionais, como Brazil Foundation,

15 Órgãos, instituições ou empresas públicas, cujos financiamentos são como patrocínios dos projetos, não configurando uma política pública de gestão (ex. Banco do Brasil, Ministérios, Secretarias Estaduais, etc.).

Movimento Coletivo, Misereor e Chiaroscuro Foundation.

Gráfico 1 - Número de projetos financiados por fontes de recursos na Paraíba entre os anos de 1985 e 2020.

A Tabela 1 apresenta o quantitativo de projetos, número de beneficiados e agente financiador predominante para cada categoria de artefato tecnológico. Vale salientar que cada agente executivo pode atuar em um ou mais projetos e que cada projeto é responsável por desenvolver e propagar um ou mais artefatos tecnológicos.

Tabela 1 - Número de projetos de Tecnologia Social aplicada às práticas agroecológicas, de beneficiados e de financiadores, por tipo.

Tipo	Número de projetos	Número de pessoas beneficiadas (aproximado)	Financiador predominante
Hídrico	7	552.857	União
Organizacional	4	1.061	Fundações Públicas (FBB)
Beneficiamento	3	> 261*	Fundo Internacional (FIDA)
Sementes e Mudas	3	> 3.037*	Diversos**
Energia	2	> 104*	Diversos**
Saneamento	2	> 104*	Diversos**
Agrícola	2	> 354*	Diversos**
Pecuária	1	1.333	Fundação Pública e Governamental

\* este dado, em alguns projetos, não foi informado pela fonte

\*\* vários financiadores, mas sem especificação da participação de cada um. Participaram: Fundos Locais Solidários; Fundação Pública; Fundo Internacional; Fundações Internacionais (religiosa); Fundo Empresarial (Coca-Cola).

Dentre as seis categorias de fontes de recursos e financiamentos elencadas neste artigo, os recursos governamentais (federais e estaduais) financiaram apenas cinco dos 17 projetos, embora abrangência, amplitude e impacto desses projetos tenham sido, em sua maioria, muito maiores que os demais. Desses cinco projetos, cujos agentes financiadores são governamentais, dois deles eram financiados com recursos estaduais em conjunto com outras fontes de financiamento.

Um deles é um projeto de ensilagem em pequena escala e itinerante (único da categoria pecuária), financiado pela Secretaria Estadual de Desenvolvimento da Agricultura e da Pesca – Sedap (Governamental), pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e pela Ecoforte, da FBB (Fundações Públicas). O outro é um projeto de criação de uma pequena fábrica comunitária de beneficiamento de polpa de fruta (categoria beneficiamento), financiada pelo Procasa, programa que mobiliza recursos do orçamento estadual (Governamental) e do FIDA (Fundo Internacional). Esses dois projetos financiados com recursos do orçamento público estadual abrangem poucos municípios em apenas uma mesorregião cada um (Borborema e Agreste, respectivamente) e apenas 0,29% do total de pessoas beneficiadas nos 17 projetos analisados.

Os outros 12 projetos, financiados por outras fontes não-governamentais foram responsáveis por atender apenas 0,83% do total de pessoas beneficiadas pelos 17 projetos estudados. Em contrapartida, os únicos três projetos financiados com recursos do orçamento público federal da União, todos



envolvendo tecnologias relacionadas a recursos hídricos, não obtiveram outras fontes de financiamento, mas conseguiram abranger quase todo o estado (exceto a Zona da Mata) e beneficiar 98,88% do total de pessoas envolvidas nos projetos pesquisados (Tabela 2).

Tabela 2 - Porcentagem de pessoas beneficiadas, projetos financiados e zonas de abrangência com relação à categoria do agente financiador e à natureza do recurso.

	<b>Em relação ao total de projetos (%)</b>	<b>Pessoas beneficiadas em relação ao total (%)</b>	<b>Mesorregiões atendidas</b>
Governamental (União)	17,75	98,88	3
Governamental (Estadual)	11,76	0,29	2
Demais recursos e financiadores	70,49	0,83	3

Os artefatos tecnológicos do tipo hídricos foram os mais recorrentes e mais diversificados nas fontes de dados, estando presentes em sete dos 17 projetos, envolvendo incontáveis soluções criativas para captação e armazenamento de águas pluviais. Foram identificadas experiências de dessalinização de água na Borborema, pelo COONAP, alcançando um volumoso número de beneficiados, em uma área bastante abrangente.

A atuação mais ampla foi dirigida pela ASA, consistindo na implantação de tecnologias da categoria hídrica na maior parte do estado da Paraíba, com exceção da Zona da Mata, com o início dos projetos no ano 2000 e utilizando recursos do orçamento da União. O número de beneficiados foi de aproximadamente 78.000 famílias pelo programa "Um Milhão de Cisternas – P1MC" e 11.000 famílias pelo programa "Uma Terra e Duas Águas – P1+2". Contou ainda com a implantação de aproximadamente 970 unidades em escolas rurais pelo projeto "Cisternas nas Escolas", beneficiando aproximadamente 190.799 estudantes. A Cepfs desenvolveu ações em 116 comunidades, em 11 municípios, envolvendo tecnologias das categorias hídricas, agrícolas, beneficiamento e saneamento. Sua atuação teve início em 1985, sendo o programa Tecnologias de Manejo de Recursos Hídricos como o de maior magnitude, beneficiando aproximadamente 16.000 pessoas, abrangendo diversos municípios da Borborema e Sertão.

Outras organizações com atuação em um ou dois municípios são a COONAP e o Centrac, com tecnologias da categoria hídricas e o Coletivo de Educação Solidária do Cariri, Seridó e Curimataú, da Rede Borborema de Agroecologia (RBA) e Rede de Cultivos Agroecológicos com artefatos tecnológicos das categorias organizacionais e de beneficiamento, principalmente com a criação de feiras agroecológicas.

Seguidas em recorrência às tecnologias hídricas, vieram as organizacionais, presentes em quatro projetos, nos quais foram enquadradas as feiras orgânicas e agroecológicas nos municípios de Cajazeiras (Sertão), Soledade e Cubati (Agreste), uma rede de certificação orgânica participativa nos municípios de Remígio, Prata, Amparo e Casserengue (Agreste e Borborema) e outras redes comunitárias em 13 municípios na Borborema, que refletem o fortalecimento da organização política e administrativa das comunidades envolvidas.

Os artefatos tecnológicos relacionados às categorias de beneficiamento e de sementes/mudas estiveram envolvidos em três projetos cada categoria. Dentre as tecnologias de beneficiamento estavam processos de produção de polpa de fruta e a oficina de produção comunitária de telas de galinheiro, no município de Cubati, na mesorregião do Agreste. Os artefatos tecnológicos relacionados à categoria sementes/mudas foram viveiros de mudas, que atendem, aproximadamente, 2.404 pessoas (700 famílias) em diversos municípios da Borborema e Sertão e bancos de sementes comunitários, beneficiando

igualmente vasta área da Borborema e Sertão.

Nas categorias ou tipos tecnológicos saneamento e energia, presentes em dois projetos cada um, foram alocados os artefatos tecnológicos relacionados ao desenvolvimento de banheiros secos, biodigestores e fossas biodigestoras, desenvolvidas pelo Cepfs, que atendem a diversas localidades da Borborema e Sertão. As fossas e os biodigestores podem ser enquadrados tanto nas categorias de energia como de saneamento.

Os artefatos tecnológicos estritamente da categoria agrícola estão presentes em dois projetos, consistindo na construção de canteiros e hortas orgânicas hidroeficientes pelo Cepfs em propriedades na Borborema e Sertão e somente um projeto tem em seu bojo a categoria tecnológica do tipo pecuária, embora relativamente abrangente. Sobre este último projeto, a Comissão de Criação Animal do Polo da Borborema, com apoio da AS-PTA, realizou a Rede Itinerante de Máquinas Moto-ensiladeiras do Polo da Borborema em 2009, de modo a promover avanços na pecuária em 17 municípios e beneficiando, aproximadamente, 1.333 pessoas (400 famílias).

Os bancos de sementes, devido a suas características potencializadoras de trabalho colaborativo contínuo em rede, envolvendo um fluxo constante de informação e processos de organização, armazenamento e tratamento dessa informação, poderiam ser enquadrados como tecnologia do tipo organizacional. No entanto, tendo em vista a importância desses artefatos tecnológicos na manutenção da biodiversidade e da autonomia dos produtores e as diversas e importantes redes de sementes existentes na Paraíba, como a Rede de Bancos de Sementes Comunitários (BSC), decidiu-se pela classificação em separado (LONDRES, 2014).

## DISCUSSÃO

Partindo da análise dos dados levantados sobre a atuação e os projetos no meio rural paraibano, dos agentes executivos e apoiadores na construção, fomento e disseminação de Tecnologia Social ligada às atividades de pequenos agricultores, podemos fazer algumas observações sobre o estado da arte da Tecnologia Social (TS), no que diz respeito às práticas agroecológicas, ou da Tecnologia Agroecológica (TA) no estado da Paraíba.

A construção de conhecimento e práticas em agroecologia é possível apenas com o diálogo dos diversos saberes científicos e populares. Destaca-se o importante papel do conhecimento tradicional no emprego de estratégias e técnicas de manejo nas culturas, a despeito e na contracorrente dos princípios generalizados da moderna agricultura, fortemente dependente de insumos externos e de pacotes tecnológicos prontos que ignoram as realidades locais tão heterogêneas. Muitos desses produtores ainda recorrem a seus conhecimentos mais tradicionais e empíricos contrariando os modelos impostos. Essa característica de resiliência e tradição é identificada por Costa *et al.* (2008, p. 8) como uma “capacidade e vocação da agricultura familiar de manejar os cultivos mesmo em contextos econômicos e ambientalmente desfavoráveis”.

Dos 17 projetos analisados, constatamos que sete (41,18%) são relacionados a artefatos tecnológicos de captação e armazenamento de recursos pluviais, destacando a predominância da categoria hídrica dentre as oito tipologias elencadas neste trabalho, no âmbito da Tecnologia Social aplicada às atividades agrícolas no Estado da Paraíba. Do mesmo modo, pudemos constatar que, das quatro mesorregiões do Estado da Paraíba, apenas na Zona da Mata, região litorânea e mais úmida do estado, não foi verificado nenhum projeto concluído ou em andamento de nenhuma das oito categorias nas fontes pesquisadas.

Sobre a predominância dos projetos, cujos artefatos tecnológicos são do tipo ou da categoria hídrica e a sua flagrante concentração nos espaços do semiárido do estado, parece um reflexo de ações e políticas públicas de convivência com a seca, problema historicamente recorrente nessas áreas e, aparentemente tarefa mais urgente e importante, uma vez que a própria existência humana e todas as outras atividades relacionadas à produção agrícola dependem do acesso adequado à água.

Tal perspectiva vem ao encontro da análise que Diniz e Lima (2017) fazem acerca do surgimento da noção de convivência com a seca, a partir do final do século passado, em lugar da concepção persistente de combate ou luta contra a seca. Os autores destacam que o processo de mudança desse paradigma de relação com a estiagem deve estar amplamente relacionado com as práticas agroecológicas, de modo a se efetivar.

Ao estabelecer como princípio a valorização dos conhecimentos tradicionais dos produtores como ponto de partida na construção do conhecimento agroecológico, das técnicas, das práticas de manejo e sistemas de cultivo e criação, a Tecnologia Agroecológica insere os sujeitos sociais envolvidos nos processos tecnológicos, que passam a ser moldados de acordo com as suas necessidades e realidades locais, diminuindo a dependência de suportes tecnológicos externos convencionais que, inversamente, moldam e subvertem sua realidade.

Acerca ainda desse levantamento de informações sobre projetos de Tecnologia Social ligados às práticas agroecológicas na Paraíba, é interessante destacar que a quantidade deles relativos às tecnologias categorizadas propriamente como de produção agrícola e pecuária são os menores da coleção. O que, de alguma forma, pode destacar como a atividade agrícola é complexa e envolve processos sistêmicos e outros aspectos sociais, políticos e econômicos. Também reforça a ideia de que as soluções hídricas relacionadas ao convívio com a seca trazem uma urgência mais latente, inclusive como pré-requisito à produção agropecuária.

É necessário compreender os sistemas agrícolas em sua complexidade e não apenas através de análises fracionadas, simplificadoras e reducionistas, herdeiras de uma ciência positiva, cartesiana (MORIN, 2014, 2015). Compreender e aplicar os princípios agroecológicos significa, em termos epistemológicos, romper em grande medida com o paradigma científico iluminista da modernidade. Reduzir, isolar e simplificar as partes do todo para melhor compreendê-lo parece não se aplicar ao estudo, à prática e à produção do conhecimento agroecológico.

O conhecimento complexo dos sistemas agrários, em seus aspectos biofísico-químicos, sociais, políticos, econômicos e culturais, que não podem ser isolados de seu contexto e das suas inter-relações sob pena de se obter um conhecimento demasiado simplificado e insuficiente, que não enxerga e não lê o todo, deve ser uma das principais orientações dos estudos e experiências em agroecologia (ALTIERI, 2012, 2017; EHLERS, 1996; PRIMAVESI, 2006).

A partir de 1999, impulsionados pela mobilização social e pela ampliação do debate público, surgem programas massivos de fomento ao desenvolvimento de Tecnologia Social voltados às práticas de convívio com a estiagem através, especialmente, da construção de cisternas de coleta e armazenamento de águas pluviais nas propriedades e residências rurais em todos os estados da região Nordeste. Projetos esses responsáveis pela maior cobertura em área e em número de beneficiados do estado da Paraíba.

Bem ilustrativo também é o caso de dois agentes financiadores filantrópicos internacionais identificados nas fontes, a Chiaroscuro Foundation e a Misereo, categorizados neste trabalho como Fundações Internacionais Religiosas. Ambos participaram de cinco projetos cada um, embora sua participação tenha se dado em projetos de menor amplitude em número de beneficiados e área, todos ligados ao Cepfs, que atuou em algumas poucas cidades da Borborema e Sertão. Os Fundos

Internacionais, Fundos Locais Solidários e Fundo Empresarial foram igualmente responsáveis por alguns poucos projetos, entre cinco e seis cada um. Todos de pouca cobertura e alcance, se comparados aos projetos financiados pela União e adotados como políticas públicas estratégicas de convivência com a seca (DINIZ; LIMA, 2017).

Sem dúvidas, são de grande importância os recursos providos por instituições diversas, mas o Estado, seja por via governamental ou de fundações, ainda é o principal provedor das bases para a implementação das TS voltadas à questão hídrica na Paraíba. É notória a eficácia em alcance e impacto dos três projetos financiados pela União em comparação com aqueles dois financiados por instâncias estaduais e os demais financiados por outras fontes não-governamentais. Esses dados reforçam a importância do envolvimento do poder público e do Estado em ações de fomento e desenvolvimento de Tecnologia Social, de modo a possibilitar a ampliação de seus efeitos a partir da iniciativa e dos processos criativos locais (DAGNINO, 2014; DINIZ; LIMA, 2017).

Três dos quatro maiores projetos, em alcance geográfico e em números de beneficiados, não apenas são projetos que desenvolveram Tecnologia Social ligada à captação e armazenamento de águas pluviais, reforçando a constatação da predominância do caráter hídrico da Tecnologia Social em ambiente rural no Estado da Paraíba, como foram financiados diretamente pelo Orçamento Geral da União. Ou seja, os projetos mais relevantes em termos de amplitude e alcance – Programas Um Milhão de Cisternas (P1MC); Uma Terra e Duas Águas (P1+2) e Cisternas nas Escolas – são da categoria hídrico, abrangeram quase todo o estado da Paraíba e foram financiados diretamente com recursos da União, executados pela Articulação no Semiárido Brasileiro (ASA-Brasil).

É importante ter em mente que as concepções atuais de tecnologia, predominantemente, seguem em consonância com os modelos político-econômicos vigentes. O desenvolvimento tecnológico tem sido conduzido na atualidade pelo modelo capitalista neoliberal por meio de diversas instâncias de produção de conhecimento, de modo a atender seus próprios interesses (SERAFIM; JESUS; FARIAS, 2015). O desenvolvimento tecnocientífico adquire aspectos políticos, na medida em que é influenciado pelas disputas de poder, podendo, ou não, levar ao desenvolvimento social e ao fortalecimento da democracia.

A Tecnologia Convencional (TC) é segmentada e alienante, por não permitir que o produtor e usuário da tecnologia controle-a diretamente nem possa intervir criativamente em seus processos, assim como é hierarquizada e monopolizada, estando sempre no controle de corporações (DAGNINO, 2014). Os Estados hegemônicos no mundo agem de modo a tornar a Tecnologia Convencional percebida não apenas “como a melhor, como a última, como a de ponta, a mais avançada; mas como a única que existe” (p. 24). Essa percepção não se restringe ao senso comum e à sociedade de modo geral, mas também se internaliza nas instituições produtoras de conhecimento, como as universidades públicas brasileiras, por exemplo.

Embora não tenha sido possível identificar, nas fontes de dados pesquisadas, os montantes envolvidos em cada projeto e o quanto em capital foi investido por cada agente financiador, é possível tentar deduzir, com base na abrangência e alcance de cada projeto, quais deles consumiram mais ou menos recursos. Com base nesse raciocínio foi possível constatar que, diferentemente do orçamento da União, outros financiamentos públicos de projetos, realizados por meio de Fundações Públicas, como bancos públicos, ministérios, secretarias estaduais, dentre outras, foram responsáveis por financiar um número maior de projetos, porém com escala de abrangência menor em projetos mais pontuais ou descontínuos, o que vem a reforçar a importância da atuação do Estado enquanto entidade aglutinadora de esforços, transformando as iniciativas locais em políticas públicas mais abrangentes e duradouras.



## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Todos os 17 projetos abordados no presente estudo foram desenvolvidos em municípios do semiárido paraibano, nas mesorregiões do Agreste, Sertão e Borborema. Tal configuração poderia ser explicada, pelo fato de que grande parte dos projetos e financiamentos de Tecnologia Social ligados às áreas rurais paraibanas são voltados para o desenvolvimento de artefatos tecnológicos hídricos e para as práticas de convivência com a seca e com o semiárido. Por se tratar ainda de um território com grandes desigualdades e bioma com inúmeros desafios à conservação da sociobiodiversidade, poderia se supor que os esforços de desenvolvimento de tecnologias agroecológicas se concentraram no semiárido.

Com base nos dados apresentados, foi possível verificar ainda que houve diversas importantes iniciativas de desenvolvimento e difusão de Tecnologia Social que ajudam a fortalecer algumas práticas agroecológicas já existentes e a disseminar alguns princípios agroecológicos através de artefatos tecnológicos, mesmo que apenas em algumas localidades e contextos. Do mesmo modo, a existência de princípios agroecológicos no arcabouço metodológico e nas concepções teóricas dos agentes executivos e de apoio, impulsiona o desenvolvimento e a criação de Tecnologia Social, uma vez que Tecnologia Agroecológica pode ser entendida como Tecnologia Social no contexto da produção camponesa.

Embora tenha sido possível verificar um considerável número de pessoas beneficiadas pelos projetos aqui analisados, é importante ressaltar que a grande maioria dessas pessoas foi agraciada com artefatos tecnológicos de captação e armazenamento de águas pluviais provenientes de projetos financiados pelo orçamento da União (P1MC; P1+2; Cisternas nas Escolas), vinculados a políticas centralizadas de desenvolvimento social e convivência com a seca e que, embora esses projetos tenham sido em pequeno número, sua amplitude sócio geográfica ultrapassou bastante a dos outros projetos, cujas abrangências foram mais pontuais.

Significa que as experiências e projetos menores em extensão, financiados por entidades e fundos nacionais, internacionais, empresariais e comunitários, embora muito ricos em inovação e criatividade, poderiam ter sua capacidade de alcance e impacto aumentados se recebessem o apoio e o incentivo do Estado, em suas diversas esferas, por meio de políticas públicas permanentes e de estratégias de monitoramento e manutenção dessas iniciativas.

## REFERÊNCIAS

ALTIERI, Miguel A. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo: AS-PTA, 2012.

ALTIERI, Miguel A.; NICHOLLS, Clara I.; MONTALBA, Rene. Technological approaches to sustainable agriculture at a crossroads: an agroecological perspective. **Sustainability** (Switzerland), v. 9, n. 3, 2017.

ANA. Articulação Nacional de Agroecologia. Site Oficial. Disponível em: <https://agroecologia.org.br/>. Acesso em: 20 ago. 2020.

ASA. Articulação Semiárido Brasileiro. Site oficial. Recife/PE, 2015c. Disponível em: <http://www.asabrasil.org.br/>. Acesso: 12 ago. 2020.



CEPFS. Centro de Educação Popular e Formação Social. Teixeira/PB, 2015. Disponível em: <http://cepfs.org.br>. Acesso em: 16 ago. 2020.

COOPERAR. Projeto Cooperar do Estado da Paraíba. Site Oficial. Disponível em: <https://cooperar.pb.gov.br/>. Acesso em: 19 ago. 2020.

COSTA, Adilson Alves; SILVA, Caliandro Daniel da; MACÊDO, Ranyfábio C. Macêdo; SILVA, Melchior Naelson B. da; MOREIRA, João Macedo. **Convivência com as pragas do algodoeiro no Curimataú paraibano**. Revista Agriculturas, v. 5, n, 1, abril de 2008.

DAGNINO, Renato. **Tecnologia Social: contribuições conceituais e metodológicas**. Campina Grande: Eduepb, 2014.

DINIZ, Paulo; LIMA, Jorge. Mobilização social e ação coletiva no Semiárido Brasileiro: convivência, agroecologia e sustentabilidade. **REDES: Revista do Desenvolvimento Regional**, v. 22, n. 2, p. 189-207, 2017.

EHLERS, Eduardo. **Agricultura Sustentável: origens e perspectivas de um novo paradigma**. São Paulo: Livros da Terra, 1996.

FEENBERG, Andrew. Cinco Paradoxos da Tecnologia e da Política de Desenvolvimento. *In*: OTTERLOO, Aldalice *et al.* **Tecnologias Sociais: o caminho para a sustentabilidade**. Brasília/DF: s/n, 2009, p. 99-116.

FONSECA, Rodrigo. Tecnologia e democracia. *In*: OTTERLOO, Aldalice *et al.* **Tecnologias Sociais: o caminho para a sustentabilidade**. Brasília/DF: s/n, 2009, p. 142-153.

FONSECA, Rodrigo. Ciência, Tecnologia e Sociedade. *In*: RTS (Brasil) (Org) – Rede de Tecnologia Social. **Tecnologia Social e Desenvolvimento Sustentável: contribuição da RTS para a formulação de uma Política de Estado de Ciência, Tecnologia e Inovação**. Brasília/DF: Secretaria Executiva de Tecnologia Social (RTS), 2010, p. 71-78.

GAMBOA, Silvio Sánchez. **Quantidade-qualidade: para além de um dualismo técnico e de uma dicotomia epistemológica**. *In*: SANTOS FILHO, José Camilo dos; GAMBOA, Silvio Sánchez. Pesquisa educacional: quantidade-qualidade. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2013, p. 83-107.

GOODMAN, D.; SORJ, B.; WILKINSON, J. **Da lavoura às biotecnologias: agricultura e indústria no sistema internacional** [online]. Rio de Janeiro: Centro Edelstein de Pesquisas Sociais, 2008.



IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **A agricultura familiar encolheu no país**. Disponível em: <<https://censos.ibge.gov.br/agro/2017>> Acesso em: 20 ago. 2020.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2010: famílias e domicílios**. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/97/cd\\_2010\\_familias\\_domicilios\\_amostra.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/97/cd_2010_familias_domicilios_amostra.pdf). Acesso em 30 set. 2020.

INEP/MEC. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira. **Resumo Técnico do Estado da Paraíba - Censo da Educação Básica 2019**. Brasília: Inep, 2020. Disponível em: [http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset\\_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6880186](http://portal.inep.gov.br/informacao-da-publicacao/-/asset_publisher/6JYIsGMAMkW1/document/id/6880186). Acesso em 23 out. 2020.

LAKATOS, Eva M.; MARCONI, M. de A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

LONDRES, Flávia. **As sementes da paixão e as políticas de distribuição de sementes na Paraíba**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2014.

MAZOYER, Marcel; ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo/Brasília, UNESP/NEAD, 2010.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. 3. ed. Porto Alegre: Sulina, 2015.

MORIN, Edgar. **Ciência com Consciência**. 16. ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2014.

PRIMAVESI, A. **Manejo ecológico do solo**. 18. ed. São Paulo: Nobel, 2006.

SERAFIM, Milena Pavan; JESUS, Vanessa Maria Brito de; FARIA, Janaína. Tecnologia social, agroecologia e agricultura familiar: análises sobre um processo sociotécnico. **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 20, n. 1, 2015.

TRANSFORMA. Rede de Tecnologias Sociais. Site Oficial. Disponível em: <https://transforma.fbb.org.br/>. Acesso em: 15 ago. 2020.

WORSTER, Donald. Transformations of the Earth: toward an agroecological perspective in history. **The Journal of American History**. v. 76, n. 4, 1990, p. 1087-1106.